Sector Profiles: Overviews

The Biotechnology Industry in Canada

Overview of the Sector

- Biotechnology in a Sectoral Context
- The Canadian Biotechnology Industry in a World Context
- The Canadian Biotechnology Industry
- Key research fields and platforms over the next 15 years
- Industry Associations
- Important Legislation

Important Trends and Issues

- The Canadian Biotechnology Strategy
- Regulatory Framework
- Patent Protection
- Commercialization
- Research & Development
- Tax Incentives
- Venture Capital
- Consumer Concerns
- NAFTA and the World Trade Organization

Human Resources Profile

- Employment Profile
- Training and education
- Skills shortages

Return to list of Emerging Sectors

Copyright Human Resources Development Canada
This web page was last updated on 1999.05.31

Sector Profiles: Overviews

The Biotechnology Industry in Canada

Overview of the Sector

Biotechnology in a Sectoral Context

Biotechnology is seen as an important enabling technology that impacts on a wide range of different industries in Canada . The term biotechnology does not describe an economic activity, and hence cannot be thought of as a traditional economic sector as yet. Ultimately, biotechnology can play a pivotal role in increasing the yield and productivity of Canadian industry in an environmentally sound, but sustainable manner.

Traditional biotechnology—first generation biotechnology—has been used by organizations for aeons, the use of yeasts in the wine industry being just one example. Over the past two decades a 'new biotechnology' has evolved, based largely on molecular biology, and in particular on recombinant DNA technology and genetic engineering. This 'new biotechnology' is commonly referred to as second-generation biotechnology. It is an umbrella term that covers a wide spectrum of scientific tools based on molecular biology.

Typical developments using biotechnology in various sectors of the economy include the development of disease resistant plants, natural pesticides, environmental remediation technologies, biodegradable plastics, novel diagnostic and therapeutic agents, biochips, and chemicals and enzymes to promote industrial process efficiency. This series of reports on biotechnology in industry in Canada addresses four sectors in which biotechnology is set to play a significant role:

- Bio-pharmaceuticals (bio-pharm)
- Bio-agriculture (ag-biotech)
- Forestry

Fishing, and in particular, aquaculture.

Biotechnology used in environmental management is also emerging as an important area in Canada, being the third most important area after bio-pharm and ag-biotech. However, this application of biotechnology is not discussed in detail in any of the application area reports in this series. This report provides a summary of biotechnology in Canada.

The Canadian Biotechnology Industry in a World Context

The world biotechnology industry is estimated to be worth some $22 billion (bn) in sales in 1997, growing to $50bn by 2005. Almost three quarters of the sales in 2005 is expected to come from bio-pharm products. Almost $12bn is expected to go to ag-biotech products in 2005 and just less than $1.5bn to bioremediation.

The bio-pharm sector, currently the largest in the biotechnology industry, and one that is expected to remain the largest throughout the forecast period, is expected to grow at only 3% p.a., although this is off a relatively high base. Over the previous decade this segment grew at an average annual rate of 10% p.a. It does indicate some level of maturity in this segment of the biotechnology industry.

Currently there are fewer than 20 bio-drugs on the market, with six accounting for about 80% of sales. There are some 300 biotherapeutics in the pipeline, representing 30% of all drugs under development. Over 40% of the new drugs currently in clinical trials are products of biotechnology.

The strongest growth in the industry is expected to come from agri-foods developed using biotechnology, although this growth is only set to materialize after the year 2000. Agri-food will be dominated by veterinary drugs and vaccines, followed by transgenic produce, plant diagnostics and animal feed.

Demand for industrial enzymes worldwide is estimated at $2.3bn, and growing at 5% p.a. The most important applications are detergents, which account for about 40% of demand, food (35%) and textiles (14%). There are also important applications developing in the area of mineral leaching, pulp and paper processing and mill effluent treatment. Currently 50% of industrial enzymes are produced through genetic engineering.

There appears to be some confusion as to the size of the world bioremediation market. Industry Canada projects that the world market is currently worth some $850m, and growing at a rate of 15% p.a., or doubling every five years. It represents only 2% of the

total remediation market worldwide. The Business Communications Company (BCC) notes that the US bioremediation market alone was worth US$1.5 bn in 1996, with a 3.3% growth rate projected until 2001. These differences in market size estimates could be based on differences in the definition of the bioremediation market. The main point to note, however, is that the market is relatively small in world terms.

Fishing and forestry are relatively small segments of the world biotechnology market, but biotechnology in fishing, especially in the area of aquaculture is expected to play a major role in the next century. The world Food & Agriculture Organization (FAO) calculates that the annual demand for seafood will outstrip capacity of the wild fishery by 55m tonnes by 2025. The balance will need to be provided by fishfarming operations, an area where biotechnology can have a significant impact.

In the area of forestry, biotechnology is playing a small but important role. It is seen, however, as a particularly important enabling technology for this sector, allowing it to pursue goals of sustainable development in a world environment where forest resources are continually being depleted.

The Canadian Biotechnology Industry

The biotechnology industry in Canada generated revenues of some $1.1bn in 1997, according to the most recent Ernst & Young study conducted on the industry. About $0.8bn of this revenue was from the sales of biotechnology products, and $0.3bn was for research and development in these core biotech companies.

Estimated sales by product type are shown in the table below.

Product	Sales in 1997 ($m)
Human biological	$300m
Human diagnostics	$96m
Agri-food	$319m
Aquaculture	$59m
Environment	$38m
Total	**$812m**

The study identified some 224 companies whose core business is biotechnology. These companies employed a total of 11,000 people. Most of these companies were fairly small companies, with almost 60% of companies employing fewer than 10 employees and two thirds employing fewer than 20 employees.

Most of the companies active in the biotechnology industry are located in Quebec and Ontario—40% and 27% of the total respectively. Quebec is the 10th largest centre for biotechnology in North America, and leads the country's commercialization and production of biotechnology products. Ontario is the 13th largest region in North America. British Columbia is home to 17% of all biotechnology companies in Canada, but has the highest number of products in development. Vancouver has a strong health biotechnology cluster, and also has a significant core research capability in aquatic biotechnology. Saskatoon has an advanced agri-biotech cluster centred around the University of Saskatchewan and NRC's biotechnology institute.

Canada is regarded as being the third strongest player in the world in terms of bio-pharmaceuticals. In June 1996 there were more than 100 bio-pharm products under development in Canada. Almost 60% of core biotechnology companies are in the healthcare field and 20% in ag-biotech. The balance is shared between all other areas of biotechnology.

Canadian biotechnology research and development (R & D) expenditures exceeded $750m in 1997. The discussion papers noted that this estimate is conservative since it does not capture all sources of R & D funding, particularly that provided by provincial administrations to universities for biotechnology research. Industry invested some $350m in R & D. Government sources, universities and non-profit organizations contributed $400m, broken down as follows:

- $160m in federal labs and institutes
- $144m by federal granting councils
- $115m by private not-for-profit organizations.

Three quarter of the federal expenditure on R & D ($300m) was for innovative research. One percent went to regulatory research, namely research in support of public and environmental health & safety. The most active federal members in biotechnology in Canada are Agriculture and Agri-food Canada, Health Canada and the National Research Council (NRC) of Canada.

The Medical Research Council (MRC) is also very active in the

area of biotechnology and received substantial grants from government. About 70% of their $242m budget went to research based primarily or substantively on biotechnology.

The National Science and Engineering Research Council (NSERC) also received government grants for university research support. It is estimated that about $40m of their grant funds were targeted at R & D in biotechnology related areas in the 1996/7 year.

Government also provides support for the industry through tax and financial incentives.

It is estimated that 15% of R & D expenditure on biotechnology goes to research into DNA-based techniques, 65% on biochemistry, immunology and micro-organisms and 20% to using micro-organisms or enzymes to modify or process substances.

Total Canadian R & D expenditure growing at 8% p.a. R & D growth in the field of biotechnology is growing at a rate of 20% p.a. in Canada. According to the Ernst & Young study, capital financing for biotechnology R & D exceeded $2bn for the period 1991 to 1996, with $1bn being raised in 1996 alone. More than 90% of this financing is going to companies developing human healthcare products. This is not surprising given that the cost of developing new drugs is high, typically in the region of $250m before it is released to the market.

Key research fields and platforms over the next 15 years

The most important areas for research and development over the next 15 years are, according to consultations with key stakeholders in the biotechnology industry:

- Genomics, including aspects such as bio-informatics, pharmaco-genetics, genetic epidemiology, gene sequencing and amplification, functional genomics and archiving/ coordination of genomic information
- Genetic engineering, including such areas as gene expression, gene insertion, gene therapy, transgenics, germ line therapy, plant and animal modelling, designer crops, metabolic genetics
- Peptide and protein engineering, including proteomics, protein-protein interactions and protein chemistry
- Antigens
- Vaccines and immunology

- Bioremediation, including eco-toxicology, environmental biology and designer environmental remediations
- Bio-chips and bio-sensors
- Infrastructure development, specifically instrumentation, gene sequencing, analytical tools

Industry Associations

The most important industry associations serving the biotechnology industry in Canada are as follows:

- Ag-West Biotech
- BC Biotechnology Alliance (BCBA)
- BIOTECanada Human Resources Council
- Biotechnology Human Resources Council (BHRC)
- Canadian Agri-Food Research Council (AFRC)
- Canadian Biotechnology Advisory Committee (CBAC)
- Canadian Forest Service (CFS)
- Canadian Institute of Biotechnology
- Department of Fisheries and Oceans (DFO)
- Forest Engineering Research Institute of Canada (FERIC)
- Forest Renewal BC
- Forintek
- Industrial Biotechnology Association of Canada (IBAC)
- Medical Research Council of Canada
- National Research Council of Canada (NRC)
- Natural Resources Canada (NRCan)
- Networks of Centres of Excellence (NCEs)
- Nova Scotia Biotech Working Group
- Pharmaceutical Manufacturers Association of Canada (PMAC)
- Pulp and Paper Research Institute of Canada (Paprican)
- Quebec Association of Bio-Industries
- Toronto Biotechnology Initiative

Important Legislation

There is a wide range of legislation governing the application of biotechnology in Canada. The most important legislation is:

- Canadian Environment Protection Act, Environment Canada – Microorganisms.
- Feeds Act, Canadian Food Inspection Agency (CFIA) – Animal Feeds.

- Fertilizers Act, CFIA – Fertilizer Supplements.
- Fisheries Act, Department of Fisheries & Oceans (DFO) – Aquatic organisms.
- Food & Drugs Act, Health Canada/CFIA – Bio-pharmaceutical drugs, diagnostics and foods.
- Health of Animals Act, CFIA – Veterinary Biologics.
- Oceans Act, DFO – Sustainable development and management of the marine resource.
- Pest Control Products Act, Pest Management Regulatory Agency (PMRA) of Health Canada – Microbial pest control agents.
- Seeds Act, CFIA – Seeds and genetically modified trees (plants).

Next section Top of page
Table of contents

Copyright Human Resources Development Canada
This web page was last updated on 1999.05.31

Canada

Sector Profiles: Overviews

The Biotechnology Industry in Canada

Important Trends and Issues

The Canadian Biotechnology Strategy

An important factor influencing biotechnology in Canada is the federal government's biotechnology strategy—the Canadian Biotechnology Strategy (CBS) currently under review. While the new initiatives that result from the strategy are likely to see support for biotechnology boosted significantly, the new strategy is likely to take pains to address the groundswell of consumer concerns—which will inevitably limit the development of a fully commercial biotechnology industry. The new CBS may well mean that the existing range of legislation, which is regarded by many as being inadequate to address the needs of biotechnology development for national advantage, as well as the need for consumer and environmental protection, is likely to be revisited.

It is likely that the CBS will be developed so that it is consistent with the federal government's other segment development strategies, for example, the Aquaculture Development Strategy or the National Forestry Strategy. This initiative will create the mechanisms for increased collaboration between provincial and federal authorities, especially in view of the fact that provincial strategies do not, as yet, exist for many industry segments.

Regulatory Framework

Canada's complex regulatory process is seen as a major challenge facing biotechnology companies. Proponents of biotechnology tend to support deregulation, a trend being followed by the United States. Consumer interest groups urge more stringent legislation and controls on biotechnology. Delays in the regulatory approvals process have a direct impact on the rate of return on investment,

and are of some concern to the participants in the industry.

Patent Protection

The whole issue of patents remains an important one for the biotechnology sector in Canada, especially, but not only, in the field biopharmaceuticals. A recent Canadian Biotechnology Strategy Workshop concluded that in order for Canada to have a place in biotechnology in the future, it needs to manage the issue of intellectual property and to take steps to protect its discoveries by means of patents. According to the Ernst and Young report, patents are viewed as the "intellectual capital of the biotechnology industry and a cornerstone of a firm's ability to attract investment capital". A longer patent time means more exclusive time on the market for a drug and is therefore an important determinant of the profitability of operating in a specific country.

The United States tends to have a broader range of patent claims than other countries, and if Canada does not build up its own portfolio of intellectual property the industry view is that it will lose out. The Canadian Intellectual Property Office has not granted any patents for patent claims covering a plant or animal. Patents have been issued for unicellular organisms (i.e. algae, bacteria, fungi, protozoa and viruses) and cell lines, but patent protection for multicellular forms has been refused.

The most recent Canadian legislation on the matter of patents was the Patent Amendment Act of 1992, which is commonly referred to as Bill C-91. The effect of this legislation was to extend the effective patent protection available in the Canadian market. The Bill had an immediate impact on the biotechnology sector, and the number of core biotechnology firms has more than doubled since 1993.

Members of the Industrial Biotechnology Association of Canada (IBAC) feel that strong patent protection has been, and continues to be, a key element in the industry's growth. A source of concern to all biotechnology companies is the increased time needed by the Canadian Patent Office to examine applications. The growth in applications relative to the number of examiners available is causing delays in Canada, just as it is in other countries.

The status of intellectual property is, and will remain, an important issue when trying to raise money from financial institutions, investment bankers, or when negotiating with potential partners. There are still many questions about what is patentable and how it may be protected.

Commercialization

Of crucial importance to the biotechnology industry is finding ways to transfer technology and commercialize biotechnology in various application areas. Some success has been achieved in pharmaceuticals and agri-foods, but the ability to commercialize biotechnology development is currently a significant stumbling block in some segments of the industry, notably forestry and aquaculture.

Time to market, coupled with the reward potential, plays an important role in promoting biotechnology commercialization. In the biopharmaceuticals industry high R & D costs are offset by the huge market potential available if a new drug is successfully launched. The ten to twelve year time span to get to market is seen as part of the cost of entry. In the forestry sector, on the other hand, the long lifespan of trees means that companies are not able to obtain a return on their investment within acceptable timeframe to attract private sector R & D funding, one of the reasons being the fact that the returns are not necessarily perceived to be that substantial, or indeed, worth the risk.

Research & Development

Given that biotechnology is an important enabling technology for certain sectors of the Canadian economy, funds devoted to R & D are crucial to being able to reap the rewards offered by these technologies. Various segments of the biotechnology industry differ in the level of R & D funding available, as well as the source of this funding. Bio-pharm and ag-biotech have well established sources of funds, including venture capital markets. Aquaculture and forestry tend to be largely government supported.

There has been a greater focus on research collaboration between the public sector and industry in recent years. Such a collaborative effort, for example, (between NRC PBI, Ag Canada and AgrEvo) lead to the development of Innovator canola, the first major crop product of agricultural biotechnology to hit the fields.

Some international companies have been attracted by the first-class R&D facilities in Canada, and by the fact that regulations are less stringent than in Europe. For example, AgrEvo, a German company, is doing R&D work in Saskatchewan, work that it has been forbidden to do at home. This R&D work involves field-testing of transgenic crops.

Canada is well positioned against the USA in terms of costs, especially with the low value of the Canadian dollar in relation to the US dollar. The country's research labs and biotechnology companies are therefore in a favourable position to attract new

investment from the US.

Tax Incentives

Canada provides a competitive tax environment through a combination of the R&D tax credits and comparatively low corporate tax levels. The R&D tax credit program allows companies to earn tax credits for performing R&D in Canada. The effect of this is to reduce the cost of R&D to the company in recognition of the broader benefits to society. The after-tax cost of $1 of R&D is $0.69 in Canada versus $0.89 in the United States. However, there are some anomalies to the R&D tax credit system, as applied to biotechnology. Some of the administrative rules seem to be operating at cross-purposes to the general thrust of the program. Public biotechnology companies that are precommercial are penalized in comparison to private companies. The regulations currently in place hinder commercialization because the public company loses access to essential cash. The 35% refundable tax credit private companies receive reverts to a 20% non-refundable tax credit for a public company.

A factor in Canada's favour is the existing relative advantage over United States locations in the cost of construction and operation of new facilities.

Venture Capital

There appears to be a growing supply of venture capital, especially in the bio-pharm industry. BioCapital, founded in 1990, was the first firm devoted to biotech investments, but has since been joined by Innovatech in 1992, Sofinov in 1995, T2C2 and GeneChem in 1997. The Solidarity Fund, the Federal Business Development Bank and other groups also provide capital. The Canadian Medical Discoveries Fund has a mandate to invest in early-stage biomedical research. The federal government's new Technology Partnerships Canada program offers financial support for innovative technologies at a near market stage of development.

Consumer Concerns

An important point to note is that generally consumer awareness of biotechnology is still low and many myths abound about the impact of genetic engineering. Where food (including fish) and drugs are concerned, people are especially wary. Questions have been raised about the merits and risks of genetically engineered food and drugs over conventional products. Some people believe that, in the case of food, there are not commonly accepted risk assessment protocols or testing guidelines, as there are for human health products.

Since Greenpeace and the Green Party in Europe have raised public awareness, bio-engineered food has become a trade issue, with European countries refusing to buy unlabelled engineered foods from Canada. However, because consumers are showing so much opposition to biotech foods, there is resistance to labelling the foods as having been produced by a genetic engineering process.

There is also consumer concern about the impact of biotechnology on the environment, for example, releasing transgenic fish into the ocean, or cultivating large tracts of land under genetically engineered forests.

Some of the environmental issues being hotly debated include questioning the creation of species that would not occur in nature. Even if they did occur in nature, they probably would not propagate so rapidly. The application of genetic engineering to industry has a potential for ecological consequences that are largely unstudied and unknown.

NAFTA and the World Trade Organization

While there are no formal mechanisms under the North American Trade Agreement (NAFTA) and the World Trade Organization (WTO) for the mutual acceptance of regulatory approvals, international negotiations regarding harmonization of test protocols and acceptance of data are under way in a number of forums.

Next section
Previous Section
Table of Contents
Top of page

Copyright Human Resources Development Canada
This web page was last updated on 1999.05.31

Canada

Sector Profiles: Overviews

The Biotechnology Industry in Canada

Human Resources Profile

Employment Profile

Biotechnology is developing rapidly and has the potential for the creation of thousands of highly skilled, well-paid jobs in Canada. According to Mr. Strachan, the 1997/98 President of PMAC, employment in the biotechnology industry is growing at an annual rate of 17%, currently providing 20,000 knowledge-intensive jobs in Canada. In 1996, the top bio-pharmaceutical companies employed close to 4,000 people, of whom 1,574 were engaged in R&D activities.

The Paget Consulting Group study into human resources in the biotechnology industry noted that in 1996 the total number of people employed in biotechnology across all sectors was 8,000—the majority of whom were employed in biopharm. Approximately 40 percent of these people were involved in basic and applied research in areas such as gene therapy, DNA amplification, rational drug design and carbohydrate chemistry.

While the demand for more and more skilled people is growing in the biotechnology industry, there is a considerable loss of skilled industry workers to other countries, to a large extent because of the much higher personal income taxes in Canada when compared to the United States, for example. According to one report, Canada lost 30% of its bio-pharmacy workers to countries such as the United States in 1996. An initiative to upgrade the country's research laboratories may go some way to ease the drain. The Canada Foundation for Innovation has been given $800 million by the federal government in the hopes of stemming the tide of the brain drain by upgrading facilities in hospitals, colleges and universities. The foundation is seeking private-sector partners to pump up the program to $2 billion over the next five years.

Generally the work force is highly educated and skilled, with the majority of personnel in the sector having university degrees. Indeed, many of the scientific and technical employees in the biotechnology industry have post-graduate degrees in a variety of disciplines, including biology, chemistry, physics and engineering, amongst others. Degree-holding individuals are concentrated in sales, marketing and R&D occupations, while manufacturing workers are likely to be less highly educated.

In general, biotechnology integrates disciplines such as biology, genetics, microbiology, biophysics, biochemistry, chemical engineering and computer science. Not only are individuals with multidisciplinary backgrounds sought, but within a research team itself there is a strong need for researchers with a range of different backgrounds.

Specialization is common in the biotechnology industry. Often the employee is trained on the job because of the nature of the requirement, plus the fact that there is a relatively small pool of skilled people active in biotechnology. This leads, in some cases, to recruitment across international boundaries, although this is more likely to be the case among the private companies active in biotechnology than amongst federal or provincial government departments.

Apart from scientific and technical skills, private sector companies in this sector are likely to place increasing importance on finding appropriately qualified and experienced people for dealing with patent and regulatory issues, manufacturing, marketing and management. Multi-disciplinary expertise is much sought after by the biotechnology industry, and someone with a background in law, business and science would be in great demand by companies as they begin the process of commercializing their new products.

As Canadian firms advance toward commercialization, the human resources needs will shift somewhat. Staff requirements differ at each stage in a product or service lifecycle. Managers with expertise in investor relations and international business development will be required, for example. According to the Paget study, half of the new jobs created by the year 2000 will be in commercialization, one third will be in research, and 17% will be in management.

Training and education

Entry into a career in biotechnology can come through a technical or vocational school or university, depending on what level of training is desired (i.e. a university degree is not required if career

aspirations don't include conducting original research).

At a technical school level, courses should give a good grounding in basic animal, plant, chemical and microbial science. Graduates are trained to work in laboratories and research facilities in a variety of different areas. Opportunities for advancement are generally confined to technical and production areas of operations.

At the university level, options become more varied. Biology, chemistry and physics are important entry points, although agriculture, veterinary science, microbiology or engineering may make better choices, depending on where interests lie.

The research departments of some universities have links to outside companies, thus providing important exposure to the field and to the industry as a whole. Co-op education and intern programs provide practical experience and valuable future employment opportunities.

Most biotechnology employers consider a B.Sc. as entry level for a research career. However, there are some good opportunities for advancement to supervisory jobs, or for using the basic training as a base to move into other areas of the company such as marketing or regulatory affairs.

Job opportunities on completion of a M.Sc. are mid-level positions, often involving supervision. There may be some opportunity to do original research. A doctorate is usually the pre-requisite for planning and conducting original research.

In general, salaries increase with the level of education. Salary figures are drawn from Saskatchewan and Canadian data sources.

- High School Diploma: Starting salary range: $12,500 to $19,000
- Technical of Vocational Diploma: Starting salary range: $19,000 to $33,000
- Bachelor of Science Degree: Starting salary range: $19,000 to $33,000
- Master of Science Degree: Starting salary range: $28,000 to $$44,000
- Doctoral Degree: Starting salary range: $30,000 and up

The Paget study, one of the few credible sources dealing with human resources in the biotechnology industry in Canada, notes that "universities and community colleges should be able to handle the demand for post-doctoral fellows, post-graduates, university graduates and technicians." It goes on to say that the capability gap in the field is more likely to be in the very specific needs and

requirements relating to particular biotechnology initiatives in the sector. In addition, the rapidly evolving field of biotechnology intellectual property and continuous changes to the legislation and regulation base is likely to foster a shortfall in capability in this area too.

According to Industry Canada, the country has a serious lack of programs to nurture the management skills, such as product development, strategic alliance management, international regulation and technology transfer, all of which are required by Canada's strong core of established R&D-driven companies.

The most prominent academic institutions in biotechnology in Canada are:

- Dalhousie University
- Memorial University
- Queen's University
- Simon Fraser University
- Université de Montréal, Université Laval
- Université du Québec à Montréal
- University of Alberta
- University of British Columbia
- University of Calgary
- University of New Brunswick
- University of Saskatchewan
- University of Toronto
- University of Victoria

Skills shortages

Growth in the biotechnology industry in Canada is likely to be curtailed by a shortage of suitably qualified and skilled people. It is regarded as being one of the most important challenges facing the industry. Shortages are expected to be driven, over the next five years, by the move from technology research through to commercialization. The Paget Study forecasts that industry growth will create 4,000 new jobs by the end of the decade, 1,300 of these being in research, technical and support activities, 2,000 in commercialization and 700 in management. Government regulatory agencies are also expected to require more staff to handle the additional demand for new product approval.

The shortage of skilled people is likely to be exacerbated by the brain-drain, especially in the area of genomics. Various initiatives have been suggested to combat the looming skills shortage in biotechnology, including:

- Creation of tailored educational programs across disciplinary

lines.

- Development of science, managerial and legal education and career paths.
- Immigration regulations need to be relaxed in certain areas—perhaps through waivers for special skills.

Aside from Pasteur Mérieux Connaught, however, most Canadian firms have not yet brought a manufactured biotechnology product to market, so there is a shortage of people with bioprocessing capability and regulatory experience, and these skills must be imported. With-out ready access to skilled people and the facilities in which the commercial products will ultimately be produced, successful development and production scale-up is difficult to achieve. Cross-degree scientists are increasingly being sought. An example of this multidisciplinary path would be a person with chemistry, plus a divergent postdoctoral degree such as cell biology and computer skills. The MBA with a science background is useful, as there is a strong need for managers who understand both the research side and the business side of running a company.

The biotechnology sector also needs more highly qualified people with knowledge of regulatory affairs, government policy and intellectual property. Some progress is being made in overcoming these shortfalls. Efforts being made in British Columbia include the development of a multi-institutional BSc program in biotechnology that can be linked to graduate programs in law, business and science. The University of Saskatchewan is putting a "virtual" program in place that also emphasizes the multi-disciplinary expertise that is needed by the industry.

Previous section Top of page
Table of contents

Copyright Human Resources Development Canada
This web page was last updated on 1999.05.31

Canada

Études sectorielles : survol

L'industrie de la biotechnologie au Canada

Aperçu

- La biotechnologie dans un contexte sectoriel
- L'industrie biotechnologique canadienne dans un contexte mondial
- L'industrie canadienne de la biotechnologie
- Principaux domaines de recherche des 15 prochaines années
- Associations sectorielles
- Lois pertinentes

Tendances et enjeux importants

- La Stratégie canadienne en matière de biotechnologie
- Encadrement réglementaire
- Protection de la propriété industrielle
- Commercialisation
- Recherche et développement
- Incitatifs fiscaux
- Capital de risque
- Inquiétude chez les consommateurs
- L'ALENA et l'Organisation mondiale du commerce

Profil des ressources humaines

- La situation de l'emploi
- Formation et éducation
- Pénurie de main-d'oeuvre

Retour à la liste des Secteurs naissants

Droits d'auteur Développement des ressources humaines Canada

dernière mise à jour de cette page 1999.05.31

Canada

Études sectorielles : survol

L'industrie de la biotechnologie au Canada

Aperçu

La biotechnologie dans un contexte sectoriel

La biotechnologie est considérée comme étant une importante technologie habilitante, dont les effets se font sentir dans une large gamme de secteurs industriels au Canada. Ce n'est pas à proprement parler une activité économique et elle ne peut donc pas encore figurer au rang des secteurs conventionnels de l'économie. Au bout du compte, elle peut jouer un rôle crucial dans l'accroissement du rendement et de la productivité de l'industrie canadienne, tout en protégeant l'environnement et en favorisant le développement durable.

La biotechnologie traditionnelle — dite de « première génération » — sert depuis longtemps dans l'industrie; l'emploi des levures pour la fabrication du vin est un exemple parmi d'autres. Depuis vingt ans cependant, on a vu apparaître une biotechnologie « nouvelle » qui s'inspire surtout de la biologie moléculaire et notamment des techniques associées à l'ADN recombinant et au génie génétique. Cette technologie nouvelle, souvent appelée la biotechnologie de « deuxième génération », regroupe tout un ensemble d'outils scientifiques relevant de la biologie moléculaire.

Parmi les secteurs économiques où l'on a typiquement recours à la biotechnologie figurent les suivants : mise au point de végétaux résistant aux maladies, de produits antiparasitaires d'origine naturelle, de techniques de biorestauration, de matières plastiques biodégradables, d'agents diagnostiques et thérapeutiques novateurs et de biopuces, ainsi que de substances chimiques et d'enzymes rendant les procédés industriels plus efficaces. La présente collection d'études sur l'industrie biotechnologique canadienne

traite de quatre secteurs où elle jouera à l'avenir un rôle important, à savoir :

- la biopharmaceutique;
- la biotechnologie agro-alimentaire;
- la sylviculture;
- la pêche et en particulier l'aquaculture.

L'utilisation de la biotechnologie se répand aussi au Canada dans le domaine de la gestion environnementale, qui figure dorénavant au troisième rang dans l'ordre des champs d'application, derrière la biopharmaceutique et la biotechnologie agro-alimentaire. Ce secteur n'est cependant pas étudié en détail dans les différentes études qui composent la collection. La présente donne un aperçu de l'industrie biotechnologique canadienne.

L'industrie biotechnologique canadienne dans un contexte mondial

En 1997, on estimait à quelque 22 milliards de dollars la valeur des ventes mondiales de produits biotechnologiques; elle devrait atteindre les 50 milliards en 2005. Près des trois quarts du chiffre d'affaires total devraient alors être réalisés dans le domaine des produits biopharmaceutiques, 12 milliards dans celui de la biotechnologie agro-alimentaire et un peu moins de 1,5 milliard dans la biorestauration.

Le secteur de la biopharmaceutique est actuellement le plus important au sein de l'industrie et devrait le demeurer tout au long de la période prévisionnelle; son rythme annuel de croissance ne devrait pas dépasser 3 %, mais il ne faut pas oublier qu'il a connu précédemment une expansion relativement considérable, soit en moyenne 10 % par année depuis dix ans. On peut sans doute en conclure qu'il a atteint une certaine maturité.

On trouve actuellement sur le marché moins de 20 médicaments d'origine biotechnologique dont six engendrent près de 80 % des ventes. Par contre, environ 300 nouveaux produits de ce genre sont en voie de développement, l'équivalent de 30 % de tous les médicaments de l'avenir. Parmi les produits qui en sont au stade des essais cliniques, au delà de 40 % sont issus de la biotechnologie.

Le secteur qui s'accroîtra le plus sera sans doute celui des produits agro-alimentaires; cette croissance ne devrait cependant pas se concrétiser avant l'an 2000. Les médicaments et les vaccins pour animaux y occuperont une place dominante, suivis des plantes transgéniques, des produits diagnostiques pour végétaux et des produits d'alimentation animale.

La demande mondiale d'enzymes industrielles atteint environ 2,3 milliards de dollars et s'accroît au rythme de 5 % par année. Ces substances servent surtout dans la fabrication de détersifs, d'aliments et de textiles, qui représentent respectivement 40, 35 et 14 % de la demande. On les emploie aussi, et de plus en plus, dans la lixiviation des résidus miniers, la fabrication de la pâte et du papier et le traitement des effluents industriels. À l'heure actuelle, le génie génétique est à l'origine de la moitié des enzymes utilisées dans l'industrie.

Les opinions divergent sur la taille exacte du marché mondial de la biorestauration. Industrie Canada l'estime à environ 850 millions de dollars et croit qu'il progresse à un rythme annuel de 15 %, c'est-à-dire que son ampleur double tous les cinq ans. Ce secteur ne représente toutefois que 2 % du marché total de la restauration environnementale. Chez Business Communications Company (BCC), on signale que la biorestauration engendrait aux États-Unis seulement un chiffre d'affaires d'un milliard et demi de dollars US en 1996 et on prévoit un rythme de croissance de 3,3 % jusqu'en 2001. De telles disparités entre les estimations pourraient découler d'une définition différente du marché. L'essentiel est de se rappeler que ce dernier reste relativement petit à l'échelle mondiale.

La pêche et la sylviculture sont également des composants assez peu importants du marché international de la biotechnologie, mais celle-ci devrait jouer un rôle de premier plan dès le prochain siècle dans le premier cas, principalement en aquaculture. L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) estime que, dès 2025, la demande de produits de la mer dépassera de 55 millions de tonnes l'offre provenant de la pêche traditionnelle. Le reste devra provenir de l'aquaculture et la biotechnologie peut rendre de grands services dans ce secteur.

Dans le domaine de la sylviculture, la biotechnologie joue un rôle important, quoique effacé. Ce secteur la considère toutefois comme étant une science singulièrement habilitante, puisqu'elle lui permet de cibler le développement durable en dépit de l'épuisement progressif et constant des ressources forestières mondiales.

L'industrie canadienne de la biotechnologie

L'industrie canadienne de la biotechnologie a réalisé des revenus d'environ 1,1 milliard de dollars en 1997, selon la plus récente étude sectorielle du cabinet Ernst & Young. De cette somme, environ 0,8 milliard provenait de la vente de produits biotechnologiques et le reste était attribuable aux travaux de recherche et de développement des principaux intervenants.

Le tableau ci-dessous présente la répartition estimative des ventes entre les types de produits.

Produits	Ventes en 1997 (en millions de $)
Produits biologiques destinés aux humains	300
Produits de diagnostic destinés aux humains	96
Agro-alimentaire	319
Aquaculture	59
Environnement	38
Total	**812**

Les auteurs de cette étude établissaient à 224 le nombre d'entreprises qui se consacraient principalement à la biotechnologie et à 11 000 travailleurs leur personnel total. Il s'agissait pour la plupart d'établissements de petite ou moyenne envergure, car près de 60 % comptaient moins de 10 employés et les deux tiers moins de 20 employés.

La plupart des intervenants du secteur sont établis au Québec et en Ontario; le premier en accueille 40 %, contre 27 % pour le second.

Le Québec se classe aussi au 10^{e} rang des centres nord-américains de biotechnologie, mais il est en tête à l'échelle nationale pour la commercialisation et la fabrication de produits biotechnologiques.

L'Ontario occupe le 13^{e} rang dans l'ensemble continental. La Colombie-Britannique, pour sa part, compte dans son territoire 17 % des établissements canadiens, mais aussi la plus grande proportion de produits en voie de perfectionnement. On trouve à Vancouver une solide grappe de fabricants de produits biotechnologiques destinés aux soins de santé, ainsi que d'importantes installations de recherche en biotechnologie aquatique. Saskatoon est l'hôte d'une grappe de sociétés de biotechnologie agro-alimentaire de pointe, qui sont regroupées autour de l'Université de la Saskatchewan et de l'Institut de biotechnologie des plantes du CNRC.

On dit du Canada qu'il se classe au troisième rang des puissances mondiales du secteur biopharmaceutique. En juin 1996, plus de 100 nouveaux produits de ce type étaient en cours de développement ici. Parmi les entreprises canadiennes de

biotechnologie, près de 60 % se consacrent au domaine des soins de santé et 20 %, à celui de la biotechnologie agro-alimentaire. Les quelque 20 % restants se répartissent assez également entre les autres secteurs d'activité.

Au Canada, les dépenses en recherche et développement (R-D) au titre de la biotechnologie ont été supérieures à 750 millions de dollars en 1997. On signale dans les documents de réflexion qu'il s'agit là d'une estimation prudente, car elle ne tient pas compte de la totalité des sources de financement et notamment des sommes versées par les gouvernements provinciaux aux établissements universitaires qui exécutent des travaux de recherche biotechnologique. L'apport de l'industrie s'élève à près de 350 millions de dollars. Celui des gouvernements, des universités et des organismes sans but lucratif atteint 400 millions et se répartit ainsi :

- 160 millions vont aux laboratoires et instituts de recherche fédéraux;
- 144 millions proviennent des conseils subventionnaires du gouvernement fédéral;
- 115 millions ont été versés par des OSBL du secteur privé.

Les trois quarts des dépenses de 300 millions du gouvernement fédéral en R-D ont été consacrés à la recherche innovatrice et 1 % a été mis au service de la recherche en matière de réglementation, surtout aux fins de protection de la santé publique et de l'environnement. Les organes du gouvernement fédéral qui interviennent le plus dans le domaine de la biotechnologie sont Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Santé Canada et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC).

Le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM), également très présent, est largement subventionné par le gouvernement. De son enveloppe totale de 242 millions de dollars, près de 70 % sont allés à des travaux consacrés surtout, ou du moins en grande partie, à la biotechnologie.

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) compte aussi sur les subventions gouvernementales pour soutenir la recherche universitaire. En 1996-1997, on estime à près de 40 millions de dollars les sommes qu'il a octroyées à la R-D dans les domaines associés à la biotechnologie.

L'industrie peut également profiter d'une aide gouvernementale sous la forme d'incitatifs fiscaux et financiers.

On croit en général que 15 % des dépenses de R-D en biotechnologie vont à des travaux s'intéressant à l'ADN, 65 % à la

recherche en biochimie et en immunologie, ainsi qu'à l'étude des micro-organismes, et 20 % à des projets touchant la modification ou la transformation de substances à l'aide de micro-organismes ou d'enzymes.

Au Canada, les dépenses totales de R-D s'accroissent à un rythme annuel de 8 %, mais elles progressent de 20 % par année dans le domaine de la biotechnologie. Dans l'étude Ernst & Young, on rapporte que plus de 2 milliards de dollars ont été consacrés à cette dernière entre 1991 et 1996, dont la moitié pendant cette seule dernière année. Au delà de 90 % de ces fonds vont à des entreprises qui se spécialisent dans la mise au point de produits associés aux soins de santé. Il ne faut pas s'en étonner, car le coût du perfectionnement d'un nouveau médicament est très élevé, pouvant même atteindre 250 millions de dollars avant la mise en marché.

Principaux domaines de recherche des 15 prochaines années

Lors d'entrevues avec les principaux intervenants du secteur, il a été établi que la R-D se concentrerait, au cours des 15 années qui viennent, surtout dans les domaines suivants :

- la génomique, notamment dans ses aspects suivants : bio-informatique, pharmacogénétique, épidémiologie génétique, séquençage et amplification génique, génomique fonctionnelle, archivage et coordination de l'information génomique;
- le génie génétique, notamment dans les domaines suivants : expression, insertion et thérapie génétiques, transgénique, thérapie des cellules germinales, modélisation végétale et animale, cultures designers et génétique métabolique;
- l'ingénierie peptidique et protéinique, notamment la proténomique, les interactions protéines-protéines et la chimie des protéines;
- les antigènes;
- les vaccins et l'immunologie;
- la biorestauration, notamment dans les domaines suivants : écotoxicologie, biologie environnementale et décontamination de l'environnement;
- les biopuces et les biocapteurs;

- le développement des infrastructures, notamment en ce qui concerne les instruments, le séquençage des gènes et les outils d'analyse.

Associations sectorielles

Les principaux regroupements desservant l'industrie canadienne de la biotechnologie sont les suivants :

- Ag-West Biotech,
- BC Biotechnology Alliance (BCBA),
- Conseil des ressources humaines de BIOTECanada,
- Conseil des ressources humaines de la biotechnologie (CRHB),
- Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada (AFRC),
- Comité consultatif national de la biotechnologie (CCNB),
- Service canadien des forêts (SCF),
- Institut canadien de la biotechnologie,
- Ministère des Pêches et Océans (MPO),
- Institut canadien de recherches en génie forestier,
- Forest Renewal BC,
- Forintek,
- Association canadienne de l'industrie de la biotechnologie (ACIB),
- Conseil de recherches médicales du Canada,
- Conseil national de recherches du Canada (CNRC),
- Ressources naturelles Canada (RNCan),
- Réseaux de centres d'excellence (RCE),
- Nova Scotia Biotech Working Group,
- Association canadienne de l'industrie du médicament (ACIM),
- Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers (PAPRICAN),
- Association québécoise des bio-industries,
- Toronto Biotechnology Initiative.

Lois pertinentes

Au Canada, l'utilisation de la biotechnologie est régie par un grand nombre de dispositions législatives, dont les plus importantes sont les suivantes :

- *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, Environnement Canada – micro-organismes;

- Loi relative aux aliments du bétail, Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) – nourriture pour animaux;

- *Loi sur les engrais*, ACIA – suppléments pour les cultures;
- *Loi sur les pêches*, ministère des Pêches et Océans (MPO) – organismes aquatiques;
- *Loi sur les aliments et drogues*, Santé Canada et ACIA – médicaments biopharmaceutiques, produits biodiagnostiques et aliments;
- *Loi sur la santé des animaux*, ACIA – produits biologiques pour vétérinaires;
- *Loi sur les océans*, MPO – développement durable et gestion des ressources marines;
- *Loi sur les produits antiparasitaires*, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada – substances microbiennes pour l'éradication des parasites;
- *Loi sur les semences*, ACIA – semences et végétaux transgéniques.

Section Prochaine
Table des matières
Haut de la page

Droits d'auteur Développement des ressources humaines Canada
dernière mise à jour de cette page 1999.05.31

Canada

- Organisation
  - Description
  - Activités
  - PRH
- Profils sectoriels
  - Survol
  - Statistique
- Publications
  - Sectorielles
  - Autres
- FAQ
- Formulaire d'observations
- Sites reliés
  - Conseils sectoriels
  - Autres
- Page d'accueil PRH

Études sectorielles : survol

L'industrie de la biotechnologie au Canada

Tendances et enjeux importants

La Stratégie canadienne en matière de biotechnologie

La stratégie sectorielle du gouvernement fédéral, qui porte le nom de Stratégie canadienne en matière de biotechnologie (SCB), joue un rôle capital dans le secteur; elle est actuellement en voie d'examen. Les initiatives nouvelles qui sont issues de ses dispositions actuelles entraîneront probablement une expansion considérable des mesures de soutien, mais la stratégie révisée tiendra sans doute compte de l'inquiétude grandissante qui se manifeste chez les consommateurs — et cela aura inéluctablement pour effet de retarder le développement complet de l'industrie sur le plan commercial. À la suite du remaniement, il se pourrait fort bien que l'on remette à l'étude les dispositions législatives actuelles, qui sont pour de nombreux observateurs tout aussi inaptes à assurer le développement de l'industrie au profit du pays tout entier qu'à garantir la protection des consommateurs et de l'environnement.

La nouvelle stratégie sera sans doute modelée sur les autres stratégies de développement sectoriel du gouvernement fédéral, comme celles qui ont trait à l'aquaculture et à l'exploitation forestière. Elle instaurera des mécanismes conçus pour favoriser la collaboration entre les instances provinciales et fédérales, en raison surtout du fait que, dans bien des secteurs industriels, les gouvernements provinciaux ne se sont pas encore dotés d'un outil semblable.

Encadrement réglementaire

La complexité de la réglementation canadienne est considérée

comme étant un obstacle de taille par les entreprises du secteur. Les partisans de la biotechnologie plaident pour la plupart en faveur de la déréglementation, sous le regard bienveillant des États-Unis. Les défenseurs des intérêts du consommateur réclament des lois plus rigoureuses et une surveillance plus étroite des entreprises. La longueur du processus d'homologation exerce une incidence directe sur le rendement des investissements et les intervenants du secteur en sont préoccupés.

Protection de la propriété industrielle

Tous les aspects de la protection de la propriété industrielle restent de première importance pour le secteur canadien de la biotechnologie; les fabricants de produits biopharmaceutiques sont les premiers, mais non les seuls à s'en préoccuper. Lors d'un récent atelier tenu au sujet de la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie, on a conclu que le Canada, pour se ménager une place dans le marché de l'avenir, devait surveiller de près cette question et agir de manière à protéger les découvertes de ses chercheurs au moyen de brevets. L'étude réalisée par le cabinet Ernst & Young décrit les brevets comme le capital intellectuel de l'industrie de la biotechnologie et la pierre angulaire de la capacité d'une entreprise d'attirer l'investissement. Plus les brevets durent longtemps, plus la période de vente exclusive d'un médicament est longue; ce facteur est déterminant dans le calcul de la rentabilité comparative des entreprises, selon les pays.

Aux États-Unis, on a plus souvent tendance à faire des demandes de brevets qu'ailleurs dans le monde; les entreprises d'ici estiment qu'elles y perdront si le Canada néglige de garnir son patrimoine de propriété industrielle. L'Office de la propriété intellectuelle du Canada n'a pas encore octroyé un seul brevet se rapportant à une plante ou à un animal. Il l'a déjà fait dans le cas d'organismes unicellulaires (algues, bactéries, champignons, protozoaires et virus) et de lignées cellulaires, mais s'est toujours refusé jusqu'ici à accorder une telle protection aux formes multicellulaires.

C'est en adoptant la *Loi de 1992 modifiant la Loi sur les brevets* (c'est-à-dire le projet de loi C-91) que le gouvernement canadien a le plus récemment agi dans ce domaine. Cette loi a eu pour effet de prolonger la durée des brevets au Canada. Elle a eu une incidence immédiate sur le secteur de la biotechnologie, puisque le nombre des entreprises qui s'y consacrent en exclusivité a plus que doublé depuis 1993.

Les membres de l'Association canadienne de l'industrie de la biotechnologie (ACIB) estiment qu'une bonne protection par brevet s'est avérée un élément essentiel de la croissance de l'industrie biopharmaceutique et qu'elle le demeure. Par ailleurs,

tous les intervenants s'inquiètent de voir le Bureau canadien des brevets prendre plus de temps pour étudier les demandes. Au Canada comme dans d'autres pays, ces retards tiennent à ce que le nombre de demandes augmente plus vite que le nombre d'agents préposés à leur examen.

Le traitement de la propriété industrielle est et demeurera un facteur important pour tout fabricant qui cherche à obtenir l'aide d'établissements financiers et de banques d'investissement ou qui négocie avec d'éventuels partenaires de son secteur. De nombreuses interrogations sur l'admissibilité aux brevets et la portée de la protection disponible restent encore sans réponse.

Commercialisation

Pour l'industrie de la biotechnologie, la découverte de moyens de transférer ses techniques à d'autres secteurs afin de les commercialiser est d'importance cruciale. Elle a déjà obtenu quelques succès dans le domaine de la biopharmaceutique et de l'agro-alimentaire, mais ses efforts de commercialisation dans d'autres secteurs comme la sylvicuture et l'aquaculture se butent encore à de difficiles obstacles.

Le délai de mise en marché et les bénéfices potentiels de la commercialisation sont des facteurs déterminants en biotechnologie. Dans l'industrie biopharmaceutique, la R-D coûte très cher, mais en compensation un nouveau médicament qui connaît le succès présente un potentiel inestimable dans le commerce. Les entreprises voient dans les dix à douze ans de préparation nécessaires un élément du coût de la pénétration du marché. Par contre, en sylviculture, la vie prolongée d'un arbre rebute les éventuels bailleurs de fonds privés qui désirent obtenir un rendement sur leur investissement en R-D dans un délai raisonnable; ils ont notamment l'impression que ce rendement, au bout du compte, ne sera pas si considérable et que le risque n'en vaut pas la chandelle.

Recherche et développement

Comme la biotechnologie recèle une grande valeur habilitante pour certains secteurs de l'économie canadienne, il faut investir dans la R-D les sommes nécessaires pour en retirer les bienfaits promis. Les différents champs d'activité de la biotechnologie se distinguent du point de vue des capitaux qui sont mis à leur disposition et de leur origine. La biopharmaceutique et la biotechnologie agro-alimentaire peuvent déjà compter sur des sources sûres de financement, notamment sur le marché du capital de risque. En aquaculture et en sylviculture, l'aide vient principalement des deniers publics.

Depuis quelques années, on s'intéresse de plus en plus à la collaboration entre le secteur public et l'industrie. C'est une initiative de ce genre, réunissant l'IBP du CNRC, Ag Canada et AgrEvo, qui a par exemple permis la mise au point de la souche Innovator de canola, premier produit biotechnologique pour grandes cultures à être offert sur le marché.

Certains entreprises internationales ont été attirées ici par le haut calibre de nos installations de R-D, ainsi que par la souplesse de notre réglementation, par rapport à l'Europe. La société allemande AgrEvo, par exemple, a entrepris en Saskatchewan des travaux qui lui auraient été interdits chez elle et qui portent sur l'essai de plantes transgéniques.

Sur le plan des coûts, le Canada se compare favorablement aux États-Unis, surtout en raison de la faiblesse de sa devise par rapport au dollar américain. Nos établissements de recherche et nos entreprises sont donc bien placés pour attirer de nouveaux investisseurs américains.

Incitatifs fiscaux

Le Canada possède un régime fiscal concurrentiel qui offre des crédits à la R-D tout en prévoyant un taux d'imposition relativement faible pour les entreprises. La R-D réalisée au Canada ouvre droit à ces crédits. C'est ainsi que le gouvernement récompense les entreprises des bienfaits d'ordre plus général que de tels travaux apportent à la société canadienne. Après calcul des crédits, il en coûte 0,69 $ pour réaliser au Canada des travaux de R-D d'une valeur de 1 $, contre 0,89 $ aux États-Unis. Notre système de crédits d'impôt à la R-D traite cependant la biotechnologie de manière apparemment anormale. Certaines règles administratives semblent aller à l'encontre de l'objectif général du programme. Les entreprises publiques dont un produit en est au stade de la précommercialisation sont pénalisées par rapport aux intervenants privés. La réglementation actuelle nuit à leurs efforts de mise en marché, car elle leur interdit l'accès à des sources de financement indispensables. Le crédit remboursable de 35 % auquel les entreprises privées ont droit se transforme, pour les sociétés du domaine public, en un crédit non remboursable de 20 %.

Le Canada profite cependant d'un avantage sur les États-Unis du fait qu'il en coûte moins cher ici pour construire et exploiter des installations nouvelles.

Capital de risque

Il semble que le capital de risque disponible soit en croissance,

notamment dans le secteur biopharmaceutique. BioCapital, première société spécialisée dans ce domaine, a été fondée en 1990 et elle a été suivie peu après d'Innovatech (1992), de Sofinov (1995) et, en 1997, de T2C2 et GeneChem. Le Fonds de solidarité, la Banque de développement du Canada (BDC) et d'autres groupes sont également des bailleurs de fonds en puissance. Le Fonds de découvertes médicales canadiennes a pour vocation d'appuyer les premiers stades de la recherche biomédicale. Le nouveau programme Partenariat technologique Canada du gouvernement fédéral soutient financièrement la mise au point de techniques novatrices qui en sont au stade précommercial.

Inquiétude chez les consommateurs

Fait essentiel, les consommateurs restent en règle générale mal informés au sujet de la biotechnologie et leur perception quant à l'incidence du génie génétique s'entoure de nombreuses idées préconçues. Quand il est question d'aliments (poisson compris) et de médicaments, les gens sont particulièrement soupçonneux. Ils s'interrogent sur les mérites et les risques comparatifs des produits obtenus par génie génétique, par rapport aux produits conventionnels. Certains croient que, dans le domaine alimentaire, il n'existe pas encore de protocoles d'évaluation des risques ou de lignes directrices pour les essais qui aient obtenu l'assentiment général, comme cela a été réalisé dans le secteur des produits conçus pour les soins de santé.

Depuis que Greenpeance et le Parti Vert européen ont éveillé l'attention de la population, la controverse touchant les aliments biotechnologiques s'est étendue jusque dans le commerce international et les pays d'Europe refusent d'importer les produits canadiens de cette nature s'ils ne portent pas d'étiquette les identifiant à cette fin. Or, en raison même des appréhensions du consommateur, les fabricants hésitent évidemment à confirmer par écrit qu'ils ont eu recours au génie génétique.

Le public s'inquiète également des répercussions éventuelles de la biotechnologie sur l'environnement et se préoccupe par exemple du fait que l'on puisse libérer des poissons transgéniques dans la mer ou cultiver de grande étendues de forêts peuplées d'arbres génétiquement modifiés.

Parmi les questions les plus controversées au point de vue environnemental figure la création d'espèces qui ne seraient pas d'origine naturelle ou qui, même si elles l'étaient, ne se reproduiraient pas aussi facilement. L'utilisation du génie génétique dans l'industrie risque d'avoir, sur les écosystèmes, des répercussions dont la recherche, encore rare à cet égard, ne permet pas de déterminer l'ampleur.

L'ALENA et l'Organisation mondiale du commerce

Bien qu'on ne trouve ni dans l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA), ni dans les ententes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) de mécanisme officiel permettant la reconnaissance mutuelle des homologations, des négociations multilatérales sur l'harmonisation des protocoles d'essai et la validité des données ont été entreprises au sein de certaines instances.

Section Prochaine
Section Antérieure
Table des matières
Haut de la page

Droits d'auteur Développement des ressources humaines Canada
dernière mise à jour de cette page 1999.05.31

Canada

- Organisation
  - Description
  - Activités
  - PRH
- Profils sectoriels
  - Survol
  - Statistique
- Publications
  - Sectorielles
  - Autres
- FAQ
- Formulaire d'observations
- Sites reliés
  - Conseils sectoriels
  - Autres
- Page d'accueil PRH

Études sectorielles : survol

L'industrie de la biotechnologie au Canada

Profil des ressources humaines

La situation de l'emploi

Le secteur biotechnologique se développe à un rythme accéléré et présente au Canada la possibilité de créer des milliers d'emplois très spécialisés et bien rémunérés. Selon M. Strachan, qui a présidé l'ACIM en 1997-1998, l'industrie de la biotechnologie accroît sa main-d'oeuvre au rythme annuel de 17 % et offre actuellement au Canada 20 000 postes fondés sur la connaissance. En 1996, les plus importants fabricants de produits biopharmaceutiques comptaient au total près de 4 000 employés dont 1 574 oeuvraient dans le domaine de la R-D.

L'étude du cabinet Paget Consulting Group au sujet des ressources humaines dans l'industrie de la biotechnologie signalait qu'en 1996 la main-d'oeuvre totale, tous secteurs confondus, s'élevait à 8 000 personnes, dont la plupart oeuvraient dans le domaine de la biopharmaceutique. Environ 40 % d'entre elles se livraient à des travaux de recherche fondamentale ou appliquée reliés notamment à la thérapie génique, à l'amplification de l'ADN, à l'élaboration rationnelle de substances thérapeutiques et à la chimie des glucides.

Par contre, au moment même où la demande du secteur de la biotechnologie augmente, le Canada perd un grand nombre de travailleurs industriels spécialisés aux mains d'autres pays et il faut en blâmer surtout les taux d'imposition personnels considérablement plus élevés qui sont pratiqués ici, notamment par rapport aux États-Unis. En 1996, 30 % des travailleurs du secteur biopharmaceutique canadien ont quitté le pays pour se rendre, entre autres, chez nos voisins du Sud. Un effort de modernisation de nos laboratoires de recherche pourrait endiguer quelque peu ce

mouvement. La Fondation canadienne pour l'innovation a reçu 800 millions de dollars du gouvernement fédéral pour freiner l'exode des cerveaux grâce à la mise à niveau des installations hospitalières, collégiales et universitaires. La Fondation est à la recherche de partenaires du secteur privé afin de porter à 2 milliards de dollars les sommes dont pourrait disposer le programme dans les cinq prochaines années.

La main-d'oeuvre du secteur est en règle générale supérieurement scolarisée et spécialisée; en fait, la moitié des employés possèdent au moins un diplôme universitaire. En outre, bon nombre des scientifiques et des techniciens qui oeuvrent dans l'industrie biopharmaceutique ont obtenu un diplôme d'études supérieures en biologie, en chimie, en physique, en génie ou dans une discipline du même genre. Les diplômés occupent le plus souvent des postes de vente, de commercialisation ou de R-D, tandis que les employés de production n'ont en général pas poursuivi leurs études aussi loin.

Sur un plan général, la biotechnologie fait appel à des sciences comme la biologie, la génétique, la microbiologie, la biophysique, la biochimie, le génie chimique et l'informatique. Elle a besoin de personnes possédant un bagage pluridisciplinaire et, pour former ses équipes de travail, des chercheurs provenant de disciplines différentes lui sont essentiels.

La spécialisation est un facteur courant dans cette industrie. Les employeurs pratiquent souvent la formation en cours d'emploi, non seulement parce que leurs exigences sont variables, mais aussi parce que le bassin de main-d'oeuvre qualifiée dont ils disposent actuellement est assez restreint. Il leur faut parfois recruter leur personnel à l'étranger, quoique cette pratique soit plus fréquente dans le secteur privé que dans les ministères fédéraux et provinciaux.

Outre les scientifiques et les techniciens, les entreprises seront sans doute de plus en plus souvent à la recherche de personnes possédant les compétences et l'expérience nécessaires pour s'occuper de l'obtention des brevets, des affaires réglementaires, de la fabrication, de la commercialisation et de la gestion. L'industrie accorde beaucoup d'importance à la polyvalence et les candidats ayant déjà oeuvré dans le domaine du droit, des affaires et des sciences seront en forte demande dans les entreprises qui se lancent dans la commercialisation de nouveaux produits.

Au Canada, celles qui se sont engagées dans cette voie verront leurs exigences en matière de ressources humaines se modifier légèrement. Les compétences requises du personnel varient selon le stade qu'atteint un produit ou un service dans son cycle de vie. Il faudra notamment engager des cadres connaissant bien le domaine

des relations avec les investisseurs et la promotion du commerce international. Dans l'étude Paget, on signalait que la moitié des emplois créés d'ici l'an 2000 relèveraient de la commercialisation, contre un tiers pour la recherche et 17 % pour la gestion.

Formation et éducation

Une carrière en biotechnologie se prépare par la fréquentation d'une école de formation professionnelle ou technique ou de l'université, selon le degré de compétence que l'on désire acquérir (on n'a pas, par exemple, besoin d'un diplôme universitaire si l'on n'envisage pas de réaliser des travaux de recherche innovateurs).

Les cours d'une école technique devraient assurer une bonne formation de base dans le domaine de la biologie animale et végétale, de la chimie et de la microbiologie. Les diplômés peuvent alors accomplir des fonctions diversifiées dans des laboratoires et des établissements de recherche. Les possibilités de carrière ne dépassent généralement pas les emplois de nature technique et de production.

Les diplômés d'université disposent de plus de possibilités. La biologie, la chimie et la physique sont les voies d'accès les plus courantes, mais une carrière en biotechnologie peut aussi s'amorcer par des études en agriculture, en médecine vétérinaire, en microbiologie ou en génie, selon les préférences de l'étudiant.

Les facultés des sciences de certaines universités entretiennent des relations avec des entreprises du secteur privé, ce qui procure aux étudiants une précieuse connaissance de leur futur champ d'activité et de l'industrie dans son ensemble. Les programmes de stage et d'enseignement coopératif donnent l'occasion d'acquérir une expérience pratique et de s'informer de possibilités d'emploi.

Chez la plupart des employeurs du secteur de la biotechnologie, un baccalauréat ès sciences suffit pour avoir accès à une carrière de chercheur. Il existe cependant de bonnes possibilités de promotion à des fonctions de cadre et l'on peut s'appuyer sur une formation de base pour postuler un emploi ailleurs dans l'entreprise, par exemple en commercialisation ou en affaires réglementaires.

À la sortie de l'université, les titulaires d'une maîtrise ès sciences obtiennent des emplois de niveau intermédiaire comportant souvent des fonctions de supervision. Ils peuvent aussi avoir la possibilité de réaliser des travaux de recherche innovateurs. Un doctorat est d'ordinaire essentiel à la planification et à la réalisation de travaux de ce genre.

En règle générale, le traitement augmente avec le niveau de

scolarité. Les chiffres suivants ont été compilés à partir de renseignements provenant de la Saskatchewan et du Canada entier :

- Diplômés d'une école secondaire : traitement de départ entre 12 500 et 19 000 $;
- Diplômés d'une école de formation technique ou professionnelle : traitement de départ entre 19 000 et 33 000 $;
- Titulaires d'un baccalauréat ès sciences : traitement de départ entre 19 000 et 33 000 $;
- Titulaires d'une maîtrise ès sciences : traitement de départ entre 28 000 et 44 000 $;
- Titulaires d'un doctorat : traitement de départ à partir de 30 000 $.

L'étude Paget, l'une des rares sources crédibles d'information sur les ressources humaines dans l'industrie canadienne de la biotechnologie, souligne que les universités et collèges communautaires devraient être en mesure de combler la demande de chercheurs titulaires d'un doctorat, d'étudiants de deuxième cycle, de diplômés de premier cycle et de techniciens. On y ajoute que les problèmes de dotation du secteur se manifesteront sans doute à l'échelle des compétences particulières que pourraient exiger des initiatives sectorielles finement ciblées. D'autre part, l'évolution accélérée de l'industrie dans le domaine de la protection de la propriété industrielle et des exigences législatives et réglementaires devrait également entraîner une recherche assidue de compétences dans ces secteurs.

Industrie Canada a observé que le pays manquait gravement de programmes de formation des cadres, notamment dans le domaine du développement des produits, de la gestion des alliances stratégiques, de la réglementation internationale et du transfert de connaissances, et que toutes les entreprises bien établies composant le noyau du secteur canadien de la R-D auraient besoin de telles compétences.

Dans le domaine de la biotechnologie, les établissements d'enseignement canadiens les mieux connus sont les suivants :

- l'Université Dalhousie,
- l'Université Memorial,
- l'Université Queen's,
- l'Université Simon Fraser,
- l'Université de Montréal, l'Université Laval,
- l'Université du Québec à Montréal,
- l'Université de l'Alberta,
- l'Université de la Colombie-Britannique,
- l'Université de Calgary,

- l'Université du Nouveau-Brunswick,
- l'Université de la Saskatchewan,
- l'Université de Toronto,
- l'Université de Victoria.

Pénurie de main-d'oeuvre

La croissance de l'industrie de la biotechnologie risque d'être ralentie par une carence de main-d'oeuvre qualifiée. Ce problème est considéré comme étant l'un des plus importants défis qu'elle ait à relever. On s'attend à ce que, dans les cinq prochaines années, la pénurie trouve son origine dans la transition du secteur des activités de recherche à la commercialisation. L'étude Paget prévoit que l'expansion de l'industrie amènera la création de 4 000 emplois d'ici l'an 2000 et que, de ce nombre, 1 300 postes apparaîtront dans le domaine de la recherche et des activités techniques et de soutien, contre 2 000 dans la commercialisation et 700 en gestion. On prévoit que les organismes réglementaires canadiens devront également embaucher afin de répondre à l'accroissement des demandes d'homologation.

Il est fort probable que l'exode des cerveaux amplifie le problème, notamment dans le domaine de la génomique. On a proposé divers moyens de prévenir une éventuelle pénurie de main-d'oeuvre qualifiée, dont les suivants :

- préparation de programmes d'études pluridisciplinaires taillés sur mesure;
- mise en valeur des cheminements de carrière en sciences, en gestion et en droit;
- assouplissement des règles d'immigration dans certains domaines — éventuellement par l'octroi de conditions de faveur aux candidats possédant des compétences particulières.

À l'exception de Pasteur-Mérieux-Connaught, la plupart des entreprises canadiennes n'ont cependant pas encore réussi à fabriquer et à commercialiser un produit biotechnologique; le secteur manque donc de spécialistes de la fabrication et des affaires réglementaires et doit les faire venir de l'étranger. Quand l'accès à de telles compétences et aux installations de production commerciale est difficile, on ne peut guère espérer de réussite facile au chapitre de la conception des produits et de la planification des activités futures de fabrication. On recherche de plus en plus de scientifiques possédant des diplômes dans plusieurs disciplines, par exemple des chimistes ayant poursuivi leurs études supérieures dans des domaines comme la biologie ou l'informatique. Les personnes ayant obtenu une maîtrise en administration des affaires après des études de premier cycle en sciences constitueront de bons

candidats, car les entreprises ont grandement besoin de cadres qui saisissent les aspects autant scientifiques que commerciaux de l'exploitation.

Le secteur de la biotechnologie a aussi besoin de plus de personnel très spécialisé, notamment dans le domaine des affaires réglementaires, de la politique publique et de la propriété industrielle. On a déjà pris certaines mesures pour remédier à cette lacune. En Colombie-Britannique, par exemple, plusieurs établissements ont mis conjointement au point un programme de baccalauréat en biotechnologie qui peut mener à des études supérieures en droit, en administration des affaires ou en sciences. L'Université de la Saskatchewan, pour sa part, offrira bientôt un programme « virtuel » qui met l'accent sur les compétences diversifiées dont l'industrie a besoin.

Section Antérieure
Table des matières
Haut de la page

Droits d'auteur Développement des ressources humaines Canada
dernière mise à jour de cette page 1999.05.31

Canada